



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 290 766 B1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

⑬ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
27.06.90

⑭ Int. CL<sup>A</sup>: **C21C 7/072, C21C 5/48**

⑮ Anmeldenummer: 88104934.0

⑯ Anmeldetag: 26.03.88

⑰ **Gasepüstein.**

⑱ Priorität: 15.05.87 DE 3716388

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.11.88 Patentblatt 88/46

⑳ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
27.06.90 Patentblatt 90/26

㉑ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE

㉒ Entgegenhaltungen:  
EP-A-0 043 787  
DE-A-3 527 793  
DE-A-3 531 533  
DE-A-3 531 534  
DE-A-3 634 448  
DE-C-1 533 886  
DE-C-3 520 207  
LU-A-82 051

Patent Abstracts of Japan, Band 7,  
Nr. 175 (C-179)(1320), 03.03.1983

㉓ Patentinhaber: Radex Deutschland Aktiengesellschaft  
für feuerfeste Erzeugnisse, D-5401 Unnitz b.  
Koblenz(DE)

㉔ Erfinder: Dötsch, Lorenz, Auf der Dreiepfitz 12,  
D-5414 Vallendar(DE)  
Erfinder: Rebrayt, Louis, Oberer Markeweg 88,  
D-5450 Neuwied(DE)  
Erfinder: Schäfer, Herbert, Badgaste 12,  
A-2371 Hinterbrühl(AT)

㉕ Vertreter: Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al,  
Patentanwälte Becker & Möller Elsonhüttenstrasse 2,  
D-4030 Ratingen 1(DE)

**EP 0 290 766 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzuulegen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

ACTORUM A9

1

EP 0 290 766 B1

2

# Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gasspülstein nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Einblasen von Inerten Spülgasen und/oder Feststoffen in metallurgische Gefäße, wie Konverter oder Pannen zur Behandlung beziehungsweise Herstellung von hochwertigen Metallqualitäten.

Ein Spülement der eingangs genannten Art ist aus der DE-PS 1 533 886 bekannt. Um eine gute Abdichtung der mit ungerichteter Porosität ausgebildeten Masse des Spülementes zu erreichen ist um diesen Abschnitt eine Metallhülle angeordnet. Dabei wird der poröse Abschnitt stets mit Gas beaufschlagt.

Beim Inertgas-Spülen über Blasesteine, die in der feuerfesten Ausmauerung des metallurgischen Schmelzgefäßes eingebaut sind, können im wesentlichen zwei Einbauarten unterschieden werden, wobei sich das Spülen im Bodenbereich des Schmelzgefäßes durchgesetzt hat, während Spülsteine in der Seitenwand seltener eingesetzt werden. Die Erfindung unterliegt insoweit aber keiner Beschränkung.

Es sind in der Literatur zahlreiche weitere Ausführungsformen von Gasspülsteinen beschrieben worden. Stellvertretend für die umfangreiche Literatur seien Gasspülsteine genannt, wie sie zum Beispiel in den deutschen Offenlegungsschriften 3 531 533, 3 531 534, 3 520 207 oder 3 527 793 beschrieben sind.

Eine umfassende Übersicht gibt die RADEX-Rundschau, 1987, S. 288 bis 302. Danach kommen zur Zeit insbesondere folgende unterschiedliche Spülsteintypen zum Einsatz: sogenannte Fugenspüler, Spülsteine mit "ungerichteter Porosität" und Spülsteine mit "gerichteter Porosität". Beim Fugenspüler erfolgt die Gaszufuhr über einen Ringspalt zwischen einem dichten keramischen Körper, insbesondere Kegel und dem umhüllenden Blechmantel. Spülsteine mit sogenannter "ungerichteter Porosität" sind gekennzeichnet durch ein Feuerfestmaterial hoher offener Porosität, durch das das inerte Spülgas gedrückt wird. Gasspülsteine mit "gerichteter Porosität" sind gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Kanälen mit niedrigem Durchmesser in einer dichten, feuerfesten Matrix, wobei der Gastransport entlang der Kanäle erfolgt. Auch insoweit unterliegt die Erfindung keiner Beschränkung.

Gasspülsteine mit "gerichteter Porosität" haben sich in bezug auf ihre Erosions- und Infiltrationsbeständigkeit als bevorzugt herausgestellt. Nach RADEX-Rundschau (a.a.O.) lassen sich mit Gasspülsteinen mit ungerichteter Porosität etwa zehn Chargen erzielen, während ein Stein mit gerichteter Porosität eine Standfestigkeit bis zu zwanzig Chargen mit wesentlich größerer Reststärke aufweist.

Unter dem Gesichtspunkt erhöhter Erosions- und Infiltrationsbeständigkeit haben sich darüber hinaus Gasspülsteine mit Kegelform besonders bewährt.

Trotz der insoweit erzielten Fortschritte besteht ein dringendes Bedürfnis, Gasspülsteine erhöhter Erosions- und Infiltrationsbeständigkeit zur Verfü-

gung zu stellen, weil die Bodenhaltbarkeit zum Beispiel einer Pfanne mit 40 bis 50 Chargen deutlich höher liegt. Dies bedeutet, daß der Verschleiß eines Gasspülsteins oder Mängel in der Funktion desselben eine Unterbrechung der Schmelzbehandlung und aufwendige Reparatur- beziehungsweise Austauscharbeiten erfordern.

Dazu muß der Gasspülstein aus dem diesen umgebenden Lochstein ausgebrochen werden, wobei es zu Beschädigungen des Lochsteins kommen kann. Um diese Beschädigungen so gering wie möglich zu halten, ist es bekannt (RADEX-Rundschau (a.a.O.)), den Gasspülstein in einer Lochsteinhülse und diese im Lochstein anzuordnen. Ein solcher Aufbau ist kompliziert und erfordert es, daß beim Einbau eines neuen Spülsteins in einem bereits abgenutzten Lochstein, dieser ebenfalls mit einer neuen Hülse versehen werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasspülstein anzubieten, der es ermöglicht, die Gas- und/oder Feststoffbehandlung der Metallschmelze über einen vollständigen Zyklus führen zu können, das heißt, der Gasspülstein soll eine solche Haltbarkeit aufweisen, daß er zum Beispiel bei einer Pfanne ohne Reparatur- oder Austauschmaßnahmen 40 bis 50 Chargen und gegebenenfalls mehr hält. Dabei soll der Gasspülstein vorzugsweise so ausgebildet sein, daß er auch eine Adaptierung der durchgeführten Gas- und/oder Feststoffmengen je nach gewünschter Schmelzbehandlung ermöglicht.

Die Erfindung steht unter der Erkenntnis, daß dieses Ziel durch eine Unterteilung des Gasspülsteins in einzelne, voneinander unabhängige Zonen erreicht werden kann, um das Gas durch entsprechende Kanäle zu führen, ist der aus der EP-OS 221 250 bekannte Gasspülstein aus einem äußeren Abschnitt und einem inneren Abschnitt zusammengesetzt, wobei die Kanäle durch entsprechende Vor- oder Rücksprünge in den Abschnitten ausgebildet werden. Dies erleichtert zwar die Herstellung, ändert die Gaszuführung, ausgehend von einer Verteilkammer, aber ebenfalls nicht.

Durch die erfindungsgemäße Aufteilung in einzelne "Magazine" wird es möglich, die Gas- und/oder Feststoffbehandlung zunächst über einen Abschnitt des Gasspülsteins zu führen und - zum Beispiel nach dessen Verschleiß - über einen weiteren Abschnitt fortzusetzen. Je nachdem, in wieviel Abschnitte der Gasspülstein unterteilt ist, kann die Schmelzenbehandlung deshalb unverändert über eine doppelte, dreifache, vierfache oder mehrfache Zeitdauer aufrechterhalten werden.

Einer Limitierung unterliegt dieser Vorschlag nur insoweit, als bestimmte geometrische Vorgaben und Mindest-Durchströmmengen berücksichtigt werden müssen.

Sofern nachstehend von einer Gasbehandlung gesprochen wird, umfaßt diese stets auch eine Feststoffbehandlung.

Gegenstand der Erfindung ist danach ein Gasspülstein für metallurgische Schmelzgefäße, wie er im Anspruch 1 beschrieben ist. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

2

Zum Beispiel bei einem Gasspülstein mit einer teilweise umgebenden gasdichten Blechummantelung kann das Zwischenglied ein Metallblech sein, das zum Beispiel einen kegelstumpfförmigen Gasspülstein in zwei halbkugelstumpfförmige Abschnitte unterteilt, wobei das Metallblech vorzugsweise mit der Blechummantelung ebenfalls gasdicht verbunden ist.

Bei dieser Ausführungsform entspricht der Gasspülstein insgesamt in seiner Form und in seinen Außenabmessungen einem Gasspülstein nach dem Stand der Technik, er ist jedoch durch die mittige Blechwand in zwei Abschnitte unterteilt, die jeder für sich wieder einen eigenen Gasspülstein (Abschnitt) bilden.

Dabei kann jeder Abschnitt einzeln mit Gas beaufschlagt werden, indem zum Beispiel jeder Abschnitt eine eigene Gaszufuhrleitung aufweist. Die Gaszufuhrleitungen können aber nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch über ein entsprechendes Zwischenglied an eine zentrale Gaszufuhrleitung angeschlossen werden und sind dann zum Beispiel über ein Stellglied wechselweise mit Gas beaufschlagbar.

Nach dem Einbau eines derartigen Gasspülsteins in den Boden eines metallurgischen Schmelzgefäßes kann dann zunächst ein Abschnitt von einem Inertgas, vorzugsweise Argon, durchspült werden. Ist dieser Abschnitt nach beispielsweise 20 Chargen verschlissen, wird die Zufuhrleitung abgeschaltet beziehungsweise das Stellglied auf die andere Zufuhrleitung umgeschaltet, und die Gasspülung kann ohne Unterbrechung über den zweiten Abschnitt unverändert weitergeführt werden, während zum Beispiel der erste Abschnitt nach Infiltration der Metallschmelze zufrüert und damit funktionsuntüchtig wird. Hierdurch wird die Standzeit des Spülsteins also um das Doppelte erhöht.

Bei der Ausführungsform mit einer zentral angeschlossenen Hauptgasleitung kann aber auch durch Umschaltung des Stellgliedes der zweite Abschnitt zum ersten Abschnitt hinzugeschaltet werden, wodurch die Gasspülleistung bei Bedarf kurzzeitig oder auf Dauer verdoppelt werden kann.

Es ist offensichtlich, daß ein erfindungsgemäßer Gasspülstein nicht nur in zwei Abschnitte, sondern im Grunde genommen beliebig viele Abschnitte unterteilt werden kann, zum Beispiel durch zwei, kreuzweise verlaufende Metallbleche in vier gleiche Abschnitte. Hierdurch läßt sich die Standzeit des Spülsteins vervierfachen.

Die metallischen Zwischenwände sorgen dafür, daß ein Gasaustausch zwischen den Abschnitten sicher vermieden wird. Das Gas kann also gerichtet in das metallurgische Schmelzgefäß geblasen werden.

Anstelle eines Metallbleches als Zwischenglied kann auch jedes andere Material, das genügend gasdicht ist, Verwendung finden.

So schlägt die Erfindung in einer alternativen Ausführungsform vor, das Zwischenglied aus einem weitestgehend gasundurchlässigen feuerfesten, keramischen Material auszubilden, wobei die gleichen Effekte erzielt werden, wie mit einem Metallblech.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, zur Vergleichmäßigung des Gasdruckes, den porösen, gasdurchlässigen Gasspülstein mit einer Blechummantelung zu versehen, die aus einem die Umfangsfläche des Gasspülsteins umfassenden Blechmantel besteht, der um die dem metallurgischen Schmelzgefäß ab gewandte Stirnfläche des Gasspülsteins herumgezogen ist unter Ausbildung eines entsprechenden metallischen Bodens, wobei der gaspermeable Gasspülstein, oder bei einem Fugenspüler der gasdichte Mittelteil, durch entsprechende Abstandhalter unter Ausbildung einer Druckkammer im Abstand zu diesem Boden angeordnet ist. Während bei einer derartigen Ausführungsform nach dem Stand der Technik (DE-OS 35 31 533) separate Abstandhalter vorzusehen sind, übernehmen bei einem erfindungsgemäßen Gasspülstein nunmehr die Zwischenstücke selbst die Funktion der Abstandhalter, die zu diesem Zweck nicht nur gasdicht mit dem Blechmantel verbunden sind, sondern über die untere Stirnfläche des Gasspülsteins verlängert und mit der Bodenfläche der Blechummantelung gasdicht verbunden sind. Auf diese Weise wird gleichzeitig die Gasdruckkammer in eine entsprechende Anzahl von Abschnitten unterteilt.

Entsprechend weist jeder dieser Abschnitte der Gasdruckkammer eine eigene Gaszufuhrleitung auf, wobei die Gaszufuhrleitungen wiederum - wie oben dargestellt - in eine zentrale Gaszufuhrleitung über ein entsprechendes Zwischenglied münden können, über das eines oder mehrere oder alle Gasdruckkammerabschnitte mit Gas beaufschlagbar sind.

Im Rahmen der neu vorgeschlagenen Gestaltung eines Gasspülsteins können die Zwischenstücke sowohl geradflächig verlaufen, als auch - nach einer vorteilhaften Ausführungsform - zum Beispiel in Form von Hülzen.

So lassen sich zum Beispiel in einem Gasspülstein mehrere derartige Hülzen, zum Beispiel Metallhülzen, anordnen, die dann den Gasspülstein beispielsweise in zylinderförmige oder kegelstumpfförmige Abschnitte unterteilen, wobei der Anschluß zugehöriger Gasleitung analog vorstehenden Ausführungen erfolgt.

Diese Ausführungsform ähnelt dann einem "Trommelrevolver", wobei die "Patronenaufnahme" hierbei durch die von den gasdichten Hülzen ummantelten gaspermeablen Abschnitte gebildet werden.

Dabei ist es ohne weiteres möglich, das zwischen den hülsenförmigen Abschnitten verbleibende Material des Gasspülsteins aus dem gleichen gaspermeablen feuerfesten Material auszubilden, das dann entweder keine Funktion mehr erfüllt oder insgesamt an eine weitere Gasanschlusleitung angeschlossen ist.

Ebenso ist es aber nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung auch möglich, das zwischen diesen Abschnitten verbleibende "Matrixmaterial" aus weitestgehend gasundurchlässigem feuerfesten keramischen Material auszubilden, in dem dann die gaspermeablen Abschnitte eingelegt sind. Bei dieser Ausführungsform kann, aber muß nicht auf separate Blechummantelungen um die Abschnitte verzichtet werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Matrixmaterial aus demselben Werkstoff hergestellt wird, aus dem im Stand der Technik der Lochstein gebildet ist. Es ist dann möglich, den Gasspülstein quasi mit dem Lochstein integral auszubilden, das heißt, den Gasspülstein in seinen geometrischen Abmessungen so zu wählen, daß auf einen getrennten Lochstein verzichtet werden kann, der Gasspülstein also selbst gleichzeitig die Funktion des Lochsteins übernimmt.

Diese Ausführungsform schafft zusätzliche Vorteile. Wie oben ausgeführt, kann durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Spülsteins dessen Standzeit um ein Vielfaches erhöht werden und es ist ohne weiteres möglich, dabei Standzeiten zu erzielen, die denen der Bodenhaltbarkeit des metallurgischen Gefäßes (zum Beispiel der Pfanne) entsprechen. Da ohnehin bei einer Erneuerung des Bodens auch der Lochstein ausgetauscht werden muß, wird bei dieser Ausführungsform eine erhebliche Reduzierung der Zustellarbeit erreicht, weil der Gasspülstein jetzt selbst den Lochstein bildet. Vor allem kann auch auf eine getrennte Lochsteinhülse verzichtet werden.

Selbstverständlich lassen sich die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch bei sogenannten Fugenspülern realisieren, wobei die Zwischenstücke dann den Ringkanal in entsprechende Abschnitte unterteilen.

Weitere Merkmale der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche beschrieben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Spülsteins schematisch dargestellt, und zwar in

Figur 1: ein horizontaler Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Gasspülstein mit Blechummantelung und zwei senkrecht zueinander verlaufenden Blech-Zwischenwänden

Figur 2: ein horizontaler Schnitt durch eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gasspülsteins mit Blechummantelung und vier, zylinderförmigen gaspermeablen Abschnitten mit Blechummantelung

Figur 3: ein horizontaler Schnitt durch einen als Lochstein ausgebildeten Gasspülstein mit drei gaspermeablen Abschnitten

Figur 4: ein horizontaler Schnitt durch einen als Fugenspüler ausgebildeten erfindungsgemäßen Gasspülstein mit diagonal verlaufender Metallzwischenwand

Figur 5: ein vertikaler Schnitt durch einen erfindungsgemäßen kegeltumpfförmigen Gasspülstein mit mittig verlaufender Blechzwischenwand zur Ausbildung zweier, voneinander getrennter gaspermeabler Abschnitte mit jeweils einem Gasanschlußstück.

Dabei werden für gleiche oder gleichwirkende Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet.

In Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 ein Gasspülstein beziffert, der aus einem porösen, gasdurchlässigen feuerfesten keramischen Material

zum Beispiel auf der Basis 97 Gew.-%  $Al_2O_3$  besteht. Der Gasspülstein weist eine Kegeltumpfform auf. Eine Blechummantelung 12 umfaßt einen sich um die Umfangsfläche des Gasspülsteins 10 erstreckenden Blechmantel 14 und einen die untere, größere Fläche überdeckenden kreisförmigen Boden, der an seinem äußeren Umfang gasdicht mit dem Blechmantel 14 verschweißt ist. Der Gasspülstein 10 ist mittels einer Mörtelschicht 13 in die gasdichte Blechummantelung 12 eingefügt.

Zwischen zwei gegenüberliegenden Abschnitten des Blechmantels 14 erstrecken sich zwei, senkrecht zueinander verlaufende Metallbleche 16, 18, die jeweils aus zwei Abschnitten 16a, 16b, 18a, 18b bestehen, die an der Kreuzstelle 20 miteinander gasdicht verschweißt sind. Die Metallbleche 16, 18 sind ebenfalls gasdicht mit dem Blechmantel 14 beziehungsweise dem Boden verschweißt.

Auf diese Art und Weise werden vier voneinander getrennte gaspermeable Abschnitte 22, 24, 26, 28 mit in der Aufsicht Viereckform ausgebildet.

Jeder der Abschnitte 22, 24, 26, 28 ist in seinem Bodenbereich mit einer eigenen Gasanschlußleitung 32 ausgebildet, die gasdicht mit dem Boden verschweißt ist.

Der in Figur 2 dargestellte Gasspülstein ist wiederum kegeltumpfförmig und mit einer Blechummantelung 12 analog der Ausführungsform gemäß Figur 1 gestaltet.

Innerhalb des gaspermeablen feuerfesten Materials 34 sind vier, voneinander getrennte und im Abstand zueinander angeordnete Gasspülabschnitte 22, 24, 26, 28 ausgebildet.

Die Abschnitte 22, 24, 26, 28 sind jeweils von einer Metallhülse 30 umgeben.

Der Abschnitt 22 ist dabei kegeltumpfförmig gestaltet, der Abschnitt 24 als eine im Querschnitt dreieckförmige Hülse, der Abschnitt 26 als eine im Querschnitt quadratische Hülse und der Abschnitt 28 als eine im Querschnitt sechseckige Hülse, wobei auch diese wieder eine Konizität aufweisen können.

Die Hülsen sind an der dem metallurgischen Schmelzgefäß abgewandten Seite mit dem (nicht dargestellten) Boden der Blechummantelung 12 gasdicht verschweißt, und die Abschnitte sind jeweils an eine (gestrichelt dargestellte) Gasleitung 32 angeschlossen.

Die Metallhülsen verlaufen vom Boden bis etwas unterhalb der gegenüberliegenden Stirnfläche des Gasspülsteins.

Bei dieser Ausführungsform ist das Material innerhalb der Metallhülsen das gleiche gaspermeable feuerfeste Material wie das zwischen den Hülsen, das mit dem Bezugszeichen 34 gekennzeichnet ist. Dieses "Matrixmaterial" 34 kann bodenseitig mit einem eigenen Gasanschluß 32 ausgebildet sein, wobei der aufzugebene Gasstrom dann innerhalb der Blechummantelung 12 und zwischen den Hülsen 30 verläuft, während der innerhalb der Hülsen 30 aufzugebene Gasstrom auch nur innerhalb dieser Hülsen verläuft.

Es ist selbstverständlich, daß die in Figur 2 dargestellten geometrischen Formen der Abschnitte 22, 24, 26, 28 nur beispielhaft sind, und vorzugs-

7

EP 0 290 766 B1

8

welse werden alle Abschnitte identisch gestaltet.

Der in Figur 3 dargestellte erfindungsgemäße Gasspülstein ist als Lochstein gestaltet. Er weist entsprechend eine Quaderform mit quadratischem Querschnitt auf, und das Matrixmaterial 35 besteht aus einem gasdichten, feuerfesten keramischen Material, zum Beispiel auf der Basis Zirkondioxid.

Zur Herstellung wird eine entsprechende Form mit einer feuerfesten Masse (Schlicker) ausgefüllt. Nach der Erhärtung werden vier, zueinander im Abstand befindliche kegelmumpfförmige Abschnitte 22, 24, 26, 28 ausgebohrt. In diese werden anschließend entsprechende Einsätze aus einem üblichen gaspermeablen feuerfesten Material eingemörtelt.

Ebenso ist es aber auch möglich, vor dem Einfüllen des Schlickers bereits entsprechende kegelmumpfförmige Metallhülsen auf den Boden der Form aufzusetzen und dann nur noch den Bereich zwischen den Hülsen mit dem Schlicker auszufüllen. Die Hülsen können bereits zuvor mit dem gaspermeablen feuerfesten Material ausgefüllt beziehungsweise entsprechende Einsätze in die Hülsen eingemörtelt sein, die Einsätze können aber auch nachträglich in die Hülsen eingemörtelt werden.

Vorzugsweise ist der Lochstein bodenseitig, also an seinem dem Schmelzgefäß abgewandten Ende, mit einer den Lochstein umschließenden Metallwanne ausgebildet, in die vier Gasleitungen 32 (gestrichelt dargestellt) innerhalb der Abschnitte 22, 24, 26, 28 einmünden.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Fugenspülers weist der Gasspülstein 10 wiederum eine Kegelmumpfform auf und ist analog dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit einer Blechumkleidung 12 versehen. Diese verläuft jedoch hier sowohl umfangsseitig als auch bodenseitig im Abstand zum gasdichten Material des Gasspülsteins, wobei der Abstand 36 zwischen Blechumkleidung 12 und gasdichtem Material 35 durch eine diagonal verlaufende Blechwand 38 gebildet wird, die gegenüber dem Blechmantel 14 und dem Boden gasdicht verschweißt ist.

Hierdurch wird der ringkanalförmige Bereich 36 sowie das Material 35 in zwei Abschnitte 22, 24, die gasdicht voneinander getrennt sind, unterteilt.

In den Blechboden münden wiederum zwei Gasleitungen 32, die gasdicht mit dem Boden verschweißt sind, ein.

Ebenso könnten anstelle einer Blechwand 38 entsprechend Figur 1 auch wiederum zwei Blechwände, und dann vorzugsweise senkrecht zueinander, zur Ausbildung von vier Abschnitten mit entsprechend vier Gasleitungen vorgesehen werden.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der kegelmumpfförmige Gasspülstein 10 ebenfalls von einer Blechumkleidung 12, bestehend aus einem Blechmantel 14 und einem Boden 40 umfangsseitig und bodenseitig umschlossen. Der Gasspülstein wird durch eine Blechwand 38, die mit der Blechumkleidung 12 randseitig gasdicht verschweißt ist, in zwei Abschnitte 22, 24 geteilt.

Wie der Figur zu entnehmen ist, überragt die Blechwand 38 die untere Stirnseite 42 des gaspermeablen Materials unter Ausbildung zweier vonein-

ander gasdicht getrennter Druckkammerabschnitte 44, 46. In jeden der Druckkammerabschnitte 44, 46 mündet eine Gasleitung 32. Die Gasleitungen münden im Abstand zum Boden 40 über ein Zwischenstück 48 in einer zentralen Gaszuführung 50, und im Zwischenstück 48 ist ein Stellglied 52 angeordnet, das in der dargestellten Position den Gasweg in den Druckkammerabschnitt 44 versperrt und nur den Gasweg in den Druckkammerabschnitt 46 freigibt. Das Stellglied kann durch einfaches Umschwenken in die gestrichelt dargestellte Position unter Blockierung des Gasweges zum Druckkammerabschnitt 46 verschwenkt werden, wodurch gleichzeitig der Gasweg in den Druckkammerabschnitt 44 freigegeben wird. Bei Einstellung einer Position zwischen den beiden Endstellungen werden beide Gasleitungen 32 von der zentralen Gaszuführung 50 mit Inertgas, zum Beispiel Argon, versorgt.

Es ist selbstverständlich, daß die gaspermeablen Abschnitte 22, 24, 26, 28 sowohl mit gerichteter, wie auch mit ungerichteter Porosität ausgebildet sein können.

Entsprechend der Darstellung in Figur 5 können auch die Gasleitungen 32 gemäß den Figuren 1 bis 4 in ein gemeinsames Zwischenstück 48 und damit eine zentrale Gaszuführung 50 einmünden.

Während die Gasspülsteine gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1, 2, 4 und 5 auf konventionale Art und Weise, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Lochsteinhülse, wie in der RADEX-Rundschau (a.a.O.) beschrieben, in einen Lochstein im Boden oder der Wand eines metallurgischen Schmelzgefäßes eingesetzt werden, wird der Gasspülstein gemäß Figur 3 wie ein Lochstein, dessen Funktion er gleichzeitig mit übernimmt, in die Bodenauskleidung des metallurgischen Gefäßes eingesetzt.

Die Gasbehandlung erfolgt dann beispielsweise wie folgt:

Zunächst wird die Gasleitung 32 des Abschnittes 22 zugeschaltet, das heißt, das Inertgas strömt durch den Abschnitt 22 entsprechend wie bei einem konventionellen Gasspülstein in die Metallschmelze. Durch die gasdichte Abdichtung bleiben die übrigen Abschnitte 24, 26, 28 zunächst ohne Funktion.

Nachdem, gegebenenfalls über eine entsprechende Reststandsanzeige, wie sie im Stand der Technik beschrieben ist, gemessen der erste Abschnitt 22 verbraucht ist, wird die zugehörige Gasleitung 32 geschlossen und gleichzeitig oder kurz zuvor (siehe Erläuterungen zu Figur 5) der zweite Abschnitt 24 über die zugehörige Gasleitung 32 mit Gas beaufschlagt. Die Gasbehandlung geht also ohne Unterbrechung weiter. Gleichzeitig wird wahrscheinlich etwas Metallschmelze in den Abschnitt 22 eindringen und dort einfrieren und damit diesen Abschnitt funktionsuntüchtig machen.

Ist auch Abschnitt 24 verschlossen, wird entsprechend der vorstehenden Beschreibung auf Abschnitt 26 und dann auf Abschnitt 28 um beziehungsweise weitergeschaltet.

Setzt man die Lebensdauer eines konventionellen Gasspülsteins mit 10 bis 20 Chargen an, so bedeutet dies, daß entsprechend auch ein erfindungsgemä-

5

Der Gasspülsteinabschnitt 22, 24, 26, 28 oder 34 zehn bis zwanzig Chargen hält. Durch entsprechende Weiterschaltung auf die weiteren Abschnitte wird die Lebensdauer eines erfindungsgemäßen Gasspülsteines damit um das zwei-, drei-, vier- oder fünf- fache erhöht, das heißt, hier beispielsweise auf 40 bis 100 Chargen. Damit liegt die Lebensdauer eines erfindungsgemäßen Gasspülsteines im Bereich der Bodenhaltbarkeit zum Beispiel einer Pflanze oder sogar darüber, so daß auch Reserven diesbezüglich zur Verfügung gestellt werden.

Eine Reparatur oder ein Austausch des Gasspülsteines zwischen den Bodenzustellungen erübrigt sich damit. Die damit verbundenen arbeits- und kostenmäßigen Ersparnisse sind offensichtlich.

Wichtig ist, daß jeder der Abschnitte 22, 24, 26, 28 (beziehungsweise beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 zusätzlich das Matrixmaterial 34) eine ausreichende Gasdurchlässigkeit aufweist, um den gewünschten Gasstrom durchführen zu können. Dies läßt sich durch ein entsprechendes offenes Porenvolumen beziehungsweise eine entsprechende Anzahl von Kanälen ("gerichtete Porosität") beziehungsweise Fugen leicht realisieren.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Patentansprüche

1. Gasspülstein zum Einsatz in metallurgische Schmelzgefäße, wobei der für einen Gasdurchtritt wirksame Bereich des Gasspülsteines (10) durch mindestens ein, weitestgehend gasundurchlässiges und in Richtung der Gasströmung verlaufendes Zwischenglied (16, 18, 30, 35, 38) in Abschnitte (22, 24, 26, 28, 34) unterteilt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an jeden Abschnitt (22, 24, 26, 28, 34) bodenseitig eine Gas- und/oder Feststoffzufuhrleitung (32) angeschlossen ist, die in eine gemeinsame Hauptgasleitung (50) münden und über ein Stützglied (52) einzeln oder in beliebiger Zuordnung an die Gas- und/oder Feststoffquellen anschließbar sind.

2. Gasspülstein nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ihn teilweise umgebende gasdichte Blechummantelung (12).

3. Gasspülstein nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechummantelung (12) den Gasspülstein mit einem Blechmantel (14) auf seiner Umfangsfläche umgreift.

4. Gasspülstein nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechummantelung (12) den Gasspülstein auf seiner dem Schmelzgefäß abgewandten Stirnfläche (42) mit einem Bodenteil (40) abdeckt.

5. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszufuhrleitung(en) (32) gasdicht mit der

Blechummantelung (12) verbunden ist (sind).

6. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechummantelung (12) den Gasspülstein bodenseitig und/oder umfangsseitig, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Abstandshaltern unter Ausbildung eines Abstandes (36) umgibt.

7. Gasspülstein nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszufuhrleitung(en) (32) in einen zwischen dem Boden (42) des Gasspülsteines und dem Boden (40) der Blechummantelung (12) angeordneten Druckraum beziehungsweise dessen durch das oder die Zwischenglieder (16, 18, 30, 35, 38) gebildete Abschnitte (44, 46) einmündet.

8. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (16, 18, 30, 38) ein Metallblech ist.

9. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (35) aus einem weitestgehend gasundurchlässigen, feuerfesten keramischen Material besteht.

10. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (16, 18, 38) zwischen der Umfangsfläche des Gasspülsteines beziehungsweise dem diese umgebenden Blechmantel verläuft.

11. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück als Hülse (30) ausgebildet ist.

12. Gasspülstein nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (30) eine Kegelmantelform aufweist.

13. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Zwischenglied (16, 18, 30, 35, 38) über die gesamte Bauhöhe des Gasspülsteines beziehungsweise des Blechmantels (14) oder bis kurz vor die dem metallurgischen Schmelzgefäß zugewandte Stirnfläche des Gasspülsteines erstreckt.

14. Gasspülstein nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das aus einem weitestgehend gasundurchlässigen feuerfesten keramischen Material bestehende Zwischenglied (35) ein Matrixmaterial des Gasspülsteines bildet, in dem mindestens zwei, einen Gas- und/oder Feststoffdurchtritt ermöglichende Abschnitte (22, 24, 26, 28) angeordnet sind.

15. Gasspülstein nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Matrixmaterial (35) in seinen Außenabmessungen denen eines Lochsteines entspricht.

16. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die einen Gas- und/oder Feststoffdurchtritt er-

11

EP 0 290 766 B1

12

möglichenden Abschnitte (22, 24, 26, 28) symmetrisch zueinander ausgebildet sind.

17. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,  
daß er eine Kegelspülsteinform aufweist.

18. Gasspülstein nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,  
daß an jeden Abschnitt (22, 24, 26, 28) bodenseitig eine Zuführung (32) angeschlossen ist, wobei die Zuführungen (32) in eine gemeinsame Hauptgasleitung (50) münden und über ein Stellglied (52) einzeln oder in beliebigen Kombinationen zuschaltbar sind.

#### Claims

1. Gas scavenging brick for use in metallurgical melting vessels, the area of the gas scavenging brick (10) effective for a passage of gas being subdivided into sections (22, 24, 26, 28, 34) by at least one intermediate element (16, 18, 30, 35, 38) which is impermeable to gas to the greatest extent and runs in the direction of the gas flow, characterized in that each section (22, 24, 26, 28, 34) is adjoined at the bottom by a gas and/or solids feed line (32), which open out into a common main gas line (50) and can be connected individually or in any assignment to the gas and/or solids sources via a control element (52).

2. Gas scavenging brick according to Claim 1, characterized by a gas-tight plate casing (12) partially surrounding it.

3. Gas scavenging brick according to Claim 2, characterized in that the plate casing (12) embraces the gas scavenging brick with a plate shell (14) on its circumferential surface.

4. Gas scavenging brick according to Claim 2 or 3, characterized in that the plate casing (12) covers the gas scavenging brick with a bottom part (40) on its end face (42) away from the melting vessel.

5. Gas scavenging brick according to one of Claims 2 to 4, characterized in that the gas feed line(s) is (are) connected gas-tightly to the plate casing (12).

6. Gas scavenging brick according to one of Claims 2 to 5, characterized in that the plate casing (12) surrounds the gas scavenging brick at the bottom and/or around the circumference, if appropriate with spacers interposed, forming a clearance (36).

7. Gas scavenging brick according to Claim 6, characterized in that the gas feed line(s) (32) open(s) out into a pressure space arranged between the bottom (42) of the gas scavenging brick and the bottom (40) of the plate casing (12) or sections (44, 46) of the said space, formed by the intermediate element or elements (16, 18, 30, 35, 38).

8. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the intermediate element (16, 18, 30, 38) is a metal plate.

9. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the intermediate

element (35) consists of a refractory ceramic material which is impermeable to gas to the greatest extent.

10. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the intermediate element (16, 18, 38) runs between the circumferential surface of the gas scavenging brick or the plate shell surrounding the said surface.

11. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the intermediate piece is designed as a sleeve (30).

12. Gas scavenging brick according to Claim 11, characterized in that the sleeve (30) has the shape of a truncated cone.

13. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 12, characterized in that the intermediate element (16, 18, 30, 35, 38) extends over the entire height of the gas scavenging brick or of the plate shell (14) or up to just in front of the end face of the gas scavenging brick towards the metallurgical melting vessel.

14. Gas scavenging brick according to Claim 9, characterized in that the intermediate element (35) consisting of a refractory ceramic material impermeable to gas to the greatest extent forms a matrix material of the gas scavenging brick in which at least two sections (22, 24, 26, 28) permitting a passage of gas and/or solids are arranged.

15. Gas scavenging brick according to Claim 14, characterized in that the matrix material (35) corresponds in its outer dimensions to that of a well block.

16. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 15, characterized in that the sections (22, 24, 26, 28) permitting a passage of gas and/or solids are designed symmetrically to one another.

17. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 16, characterized in that it has the shape of a truncated cone.

18. Gas scavenging brick according to one of Claims 1 to 17, characterized in that each section (22, 24, 26, 28) is adjoined at the bottom by a feed line (32), the feed lines (32) opening out into a common main gas line (50) and being capable of connection individually or in any combinations via a control element (52).

#### Revendications

1. Brique de lavage au gaz destinée à être utilisée dans un récipient de fusion métallurgique, la zone de la brique de lavage (10), active pour le passage du gaz, étant divisée en sections (22, 24, 26, 28, 34), par au moins un organe intermédiaire (16, 18, 30, 35, 38) presque entièrement imperméable au gaz, et s'étendant dans la direction de l'écoulement du gaz, caractérisée en ce qu'à chaque section (22, 24, 26, 28, 34) est raccordé, du côté du fond, un conduit d'arrivée de gaz et/ou de matières solides (32), ces conduits d'arrivée débouchant dans un conduit principal de gaz commun (50) et pouvant être raccordés séparément ou dans une association quelconque, aux sources de gaz et/ou de matières solides, par l'intermédiaire d'un organe de réglage (52).

13

EP 0 290 766 B1

14

2. Brique de lavage au gaz selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est partiellement entourée par un revêtement de tôle (12) étanche au gaz.

3. Brique de lavage au gaz selon la revendication 2, caractérisée en ce que le revêtement de tôle (12) entoure la brique de lavage au gaz par une enveloppe de tôle (14) placée sur sa surface périphérique.

3. Brique de lavage au gaz selon la revendication 2, caractérisée en ce que le revêtement de tôle (12) entoure la brique de lavage au gaz par une enveloppe de tôle (14) placée sur sa surface périphérique.

4. Brique de lavage au gaz selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le revêtement de tôle (12) recouvre la brique de lavage au gaz sur sa face frontale (42) éloignée du réceptacle de fusion, par une partie de fond (40).

5. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le (les) conduit(s) d'arrivée de gaz (32) est (sont) relié(s), de manière étanche au gaz, au revêtement de tôle (12).

6. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le revêtement de tôle (12) entoure la brique de lavage au gaz du côté du fond et/ou périphérielement, le cas échéant par insertion d'écarteurs, pour former un écartement (36).

7. Brique de lavage au gaz selon la revendication 6, caractérisée en ce que le (les) conduit(s) d'arrivée de gaz (32) débouchent dans un volume de pression compris entre le fond (42) de la brique de lavage au gaz et le fond (40) du revêtement de tôle (12), ou ses sections (44, 46) formées par le(les) organe(s) intermédiaire(s) (16, 18, 30, 35, 38).

8. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'organe intermédiaire (16, 18, 30, 38) est une tôle métallique.

9. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'organe intermédiaire (35) est réalisé dans un matériau céramique réfractaire, presque entièrement imperméable au gaz.

10. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'organe intermédiaire (16, 18, 38) s'étend entre la surface périphérique de la brique de lavage au gaz, ou l'enveloppe de métal qui l'entoure.

11. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la pièce intermédiaire est une gaine (30).

12. Brique de lavage au gaz selon la revendication 11, caractérisée en ce que la gaine (30) est tronconique.

13. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que l'organe intermédiaire (16, 18, 30, 35, 38) s'étend sur toute la hauteur de construction de la brique de lavage au gaz, ou de l'enveloppe de tôle (14), ou s'arrête juste avant la face frontale de la brique de lavage au gaz, tournée vers le réceptacle de fusion métallurgique.

14. Brique de lavage au gaz selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'un organe intermédiaire (35) réalisé dans un matériau céramique réfractaire, presque entièrement imperméable au gaz, forme une matrice pour la brique de lavage au gaz,

dans laquelle sont disposées au moins deux sections (22, 24, 26, 28) permettant le passage du gaz et/ou des matières solides.

15. Brique de lavage au gaz selon la revendication 14, caractérisée en ce que la matrice (35) correspond, dans ses dimensions extérieures, à celles d'une brique de siège.

16. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que les sections (22, 24, 26, 28) permettant un passage du gaz et/ou des matières solides, sont symétriques les unes par rapport aux autres,

17. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce qu'elle présente une forme tronconique.

18. Brique de lavage au gaz selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisée en ce qu'un conduit d'arrivée (32) est raccordé à chaque section (22, 24, 26, 28) du côté du fond, les conduits d'arrivée (32) débouchant dans un conduit principal de gaz commun (50), et pouvant être commandés séparément ou dans des combinaisons quelconques, par l'intermédiaire d'un organe de réglage (52).



EP 0 290 756 B1

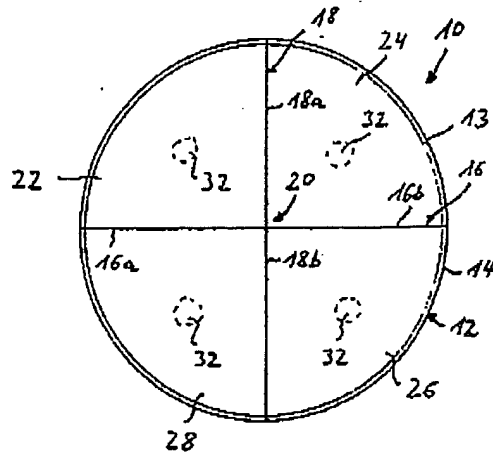


Fig. 1

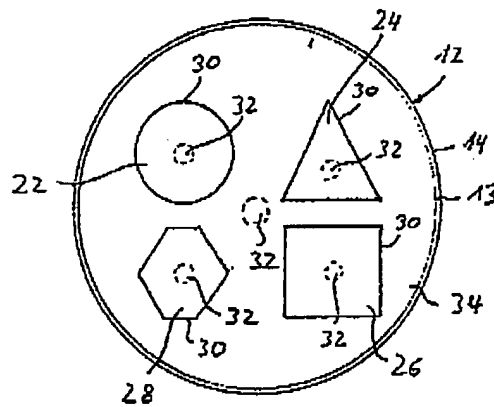


Fig. 2

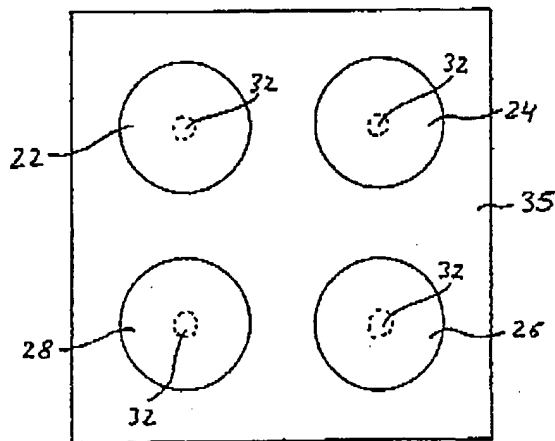


Fig. 3

EP 0 280 766 B1

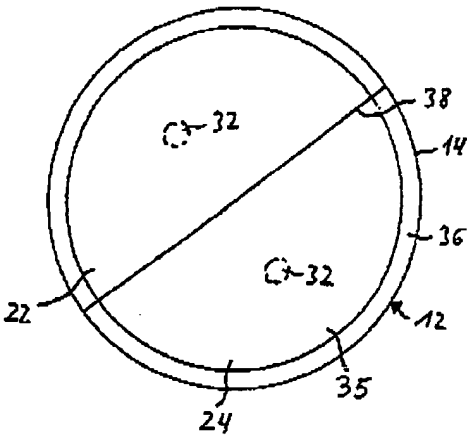


Fig. 4

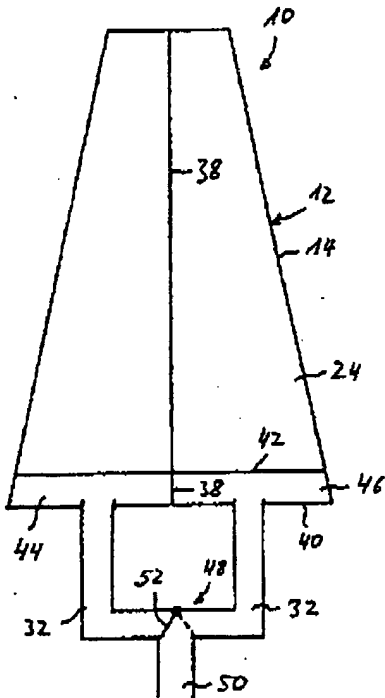


Fig. 5